

PAT-NO: JP405071893A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05071893 A  
TITLE: ALL ALUMINUM-MADE HEAT EXCHANGER  
PUBN-DATE: March 23, 1993

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SAKAI, SHIGEO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MITSUBISHI HEAVY IND LTD N/A

APPL-NO: JP03257151  
APPL-DATE: September 10, 1991

INT-CL (IPC): F28F019/06, F28F009/18 , F28F021/08  
US-CL-CURRENT: 165/134.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the generation of corrosion inside a Zn diffusion layer of an extruded flattened tube by joining the extruded flattened tube with a manifold, using a specific brazing material.

CONSTITUTION: To join Zn spray extruded flattened tubes 1 with a manifold 9, 0.5 to 2.0% Zn is contained in a fillet 8 formed in a joint section between the extruded flattened tubes 1 and the manifold 9 by using a Zn brazing material which is composed of 7 to 12% Al and 5 to 2.0% Si. This construction makes it possible to reduce the potential difference between a Zn diffusion layer 4 formed on the joint side of the extruded flattened tubes 1 and the fillets 8. It is, therefore, possible to prevent the corrosion of a Zn high concentration section in the Zn diffusion layer of the extruded flattened tubes 1.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1993-131696

DERWENT-WEEK: 200008

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Aluminium@ heat exchanger for condensers of car air conditioners - having a zinc@ thermal spraying extrusion flat pipe bonded to a head using a brazing fuller contg. zinc@, aluminium@ and silicon@

PRIORITY-DATA: 1991JP-0257151 (September 10, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	
MAIN-IPC				
JP 05071893 A	March 23, 1993	N/A	007	F28F
019/06				
JP 2999031 B2	January 17, 2000	N/A	007	F28F
009/18				

INT-CL (IPC): B23K001/19, B23K035/22 , F28F009/18 , F28F019/06 , F28F021/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05071893A

BASIC-ABSTRACT:

A Zn thermal spraying extrusion flat pipe is used. The all Al heat exchanger is made by brazing in air or inert gas atmos.. The extrusion flat pipe is bonded to a head using a Zn brazing filler metal contg. 7 - 12% Al and 0.5 - 2.0% Si.

USE/ADVANTAGE - The heat exchanger is used in condensers for car air conditioners. Bonding the extrusion flat pipe to the header using the Zn brazing filler metal prevents corrosion in the Zn diffused layer in the extrusion flat pipe.

----- KWIC -----

Derwent Accession Number - NRAN (1):

1993-131696

Title - TIX (1):

Aluminium@ heat exchanger for condensers of car air conditioners - having a zinc@ thermal spraying extrusion flat pipe bonded to a head using a brazing fuller contg. zinc@, aluminium@ and silicon@

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-71893

(43)公開日 平成5年(1993)3月23日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F 2 8 F	19/06	9141-3L		
	9/18	9141-3L		
	21/08	9141-3L		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-257151

(22)出願日 平成3年(1991)9月10日

(71)出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 酒井 茂男

名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱

重工株式会社名古屋研究所内

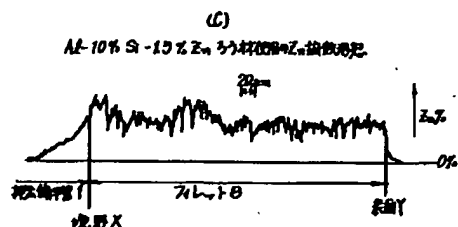
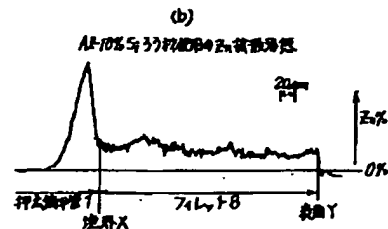
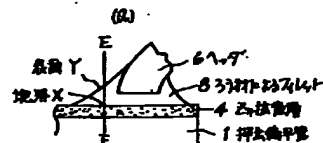
(74)代理人 弁理士 坂間 暁 (外2名)

(54)【発明の名称】 オールアルミニウム製熱交換器

(57)【要約】

【目的】 Zn溶射押出偏平管を用い、大気中あるいは不活性ガス雰囲気内でろう付けによって製造されるサーペンタインタイプのオールアルミニウム製熱交換器において、押出偏平管のZn拡散層内の腐食を防止する。

【構成】 Al-7~12%Si-0.5~2.0%Znろう材を用いて押出偏平管とヘッダとを接合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Zn溶射押出偏平管を用い、大気中あるいは不活性ガス雰囲気内でろう付けによって製造されるサーペントインタイプのオールアルミニウム製熱交換器において、Al-7~12%Si-0.5~2.0%Znろう材を用いて押出偏平管とヘッダとを接合することを特徴とするオールアルミニウム製熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カーエアコンのコンデンサ等に用いられるオールアルミニウム製熱交換器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】サーペントインタイプのオールアルミニウム製熱交換器の防食は、チューブ表面にZn(亜鉛)を付着させておき、ろう付け加熱中にチューブ表面にZn(亜鉛)拡散層を形成させることにより行なっている。図4はZnの拡散層4の形態の説明図である。図において、1は押出偏平管、2は同偏平管のアルミニウム母材、3はZn付着層、4はZn拡散層である。同図(a)のA部を拡大したものが同図(b)および(d)である。同図(b)はZnが単に付着している状態で、同図(c)のように母材表面に5μm程度のZn付着層3が形成されている。この状態でろう付けを行うと、加熱されて同図(d)のようなZn拡散層4が形成され、これは同図(e)のように母材の深さ方向に100μm程度のZn拡散状態が形成される。

【0003】Zn付着層3の形成方法には2通りある。第1の方法はZnメッキによる方法であり、第2の方法はZn溶射による方法である。図5はZnメッキによる工程説明図である。図において、1は押出偏平管、5はキャップ、6はヘッダ、7はワイヤ状ろう材である。同図(a)の1は押出偏平管であるが、これはサーペン曲げを施したものが示されている。同図(b)は同図(a)のB部拡大斜視図である。押出偏平管1の端部にキャップ5が取付けられている。この状態でZnメッキを行ってZnを付着させる。前記キャップ5はメッキ中に偏平管内に液が入らないようにするためである。メッキ終了後、キャップ5を除去し、偏平管にフィンを組み込み、同図(c)に示すように、偏平管端部にヘッダ6を装着し、ワイヤ状のろう材7を置き、ヘッダを偏平管にろう付けする。ろう材はAl-7~12%Siの組成のものが用いられている。

【0004】図6は上記Znメッキ法が用いられている偏平管と、ヘッダとの接合部の断面図である。同図(a)において、8は押出偏平管1とヘッダ6との間に形成されるろう材によるフィレットである。同図(b)は同図(a)のC部拡大断面図であり、4はろう付中に押出偏平管の母材表面近くに形成されるZn拡散層である。前記のように押出偏平管の端部には、Znメッキ中

にキャップが被せられている。したがって、ちょうどろう付け部付近DにはZn付着層が形成されないので、Zn拡散層も形成されないことになる。したがって従来このZn拡散層の形成されていない部分において腐食が生じていた。

【0005】図7はZn溶射法によってZn付着層を形成させた押出偏平管を用いた場合の、偏平管とヘッダとのろう付部の拡大断面図である。Zn溶射法によるものでは、Znメッキ法におけるようなキャップが不要であるため、押出偏平管1の端部では全面にわたってZnが付着するので、ろう付け時に全面にわたってZn拡散層4が形成され、非常に好都合であるかのように見える。しかしながら、これは次の理由によって従来は用いられていない。

【0006】図8はZn溶射材を用いた時の腐食発生状況の説明図である。腐食は図の(a)、(b)、(c)の順に発生する。図において、9は腐食部である。腐食はZn拡散層内のZn濃度のピーク部を進行して、遂にトンネル状に貫通して、冷媒の漏れを生じる。この原因は、ろう材フィレット8内のZn濃度は低いが、これに隣接するZn拡散層には、Zn濃度の高い部分があるため、この两部分の間に電位差が生じるからである。以上のようにろう付け部で腐食が生じるために、Zn溶射材は従来用いられていなかった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のZnメッキ法による押出偏平管では、前述のように、ろう付け部付近にZn拡散層を作ることができないので、その部分に腐食発生の可能性があった。またZn溶射法では、Zn拡散層内のZn濃度ピーク部を腐食が進行するため、従来はZn溶射材は用いられていなかった。

【0008】Zn溶射材は、本来品質が安定しており、また生産性も高いものであるため、本発明はこのZn溶射材を用いることを前提として、そのろう付け部の耐食性を改善したオールアルミニウム製熱交換器を提供しようとするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決したものであって、Zn溶射押出偏平管を用い、大気中あるいは不活性ガス雰囲気内でろう付けによって製造されるサーペントインタイプのオールアルミニウム製熱交換器において、Al-7~12%Si-0.5~2.0%Znろう材を用いて押出偏平管とヘッダとを接合することを特徴とするオールアルミニウム製熱交換器に関するものである。

## 【0010】

【作用】ろう材に0.5~2.0%のZnを添加することによって、ろう付けによって形成されるフィレット中に0.5~2.0%のZnを含有させる。これによって押出偏平管のZn拡散部とフィレット部とのZn濃度が

ほぼ等しくなるので、電位差が小さくなり、腐食が抑制される。

#### 【0011】

【実施例】本発明は、Zn溶射押出偏平管とヘッダの接合に用いるろう材に、0.5～2.0%のZnを添加することにより、押出偏平管とヘッダとの接合部に形成されるフィレット中に0.5～2.0%のZnを含有させ、これにより、押出偏平管の接合部側の層に形成されているZn拡散層とフィレット部との間の電位差を小さくし、従来生じていた、Zn拡散層内のZn高濃度部の腐食を抑制するものである。

【0012】ここで、ろう材中へのZn添加量としては、0.5以下ではフィレット部の電位を十分に下げられず、Zn拡散層の腐食を防止することができない。また、2.0%以上添加すると逆にフィレット部の腐食が早期発生し、耐食性が低下する。したがって、Zn添加量としては、0.5～2.0%が適正である。またSi量としては、適正なろう付けをするために7～12%が良い。7%以下では、ろう材の融点が高かったり、ろう付けができなくなる。また、12%以上では、ろう材による押出偏平管の浸食が激しくなり好ましくない。

【0013】図1は、Zn溶射押出偏平管（幅26mm、高さ5mm、肉厚0.5mm）を用い、ヘッダ接合部に従来のろう材Al-10%Siを用いた熱交換器と、Znを1.5%添加したAl-10%Si-1.5%Znのろう材を用いた熱交換器とにおける、押出偏平管とヘッダの接合部のZn分布を示す図である。同図（a）はZn分布の測定が行われた断面を示す図であり、測定はE-E線において行われた。XはZn拡散層4とフィレット8の境界、Yはフィレット8の表面である。同図（b）はZnを添加していない従来のろう材を使用したもの、同図（c）はZnを添加したろう材を使用したものの、測定結果のZn分布図である。Znを添加したろう材では、Zn拡散層のZnピークが消されていることがわかる。なお、ろう材は直径1.5mmのワイヤー状のろうを接合部にU字状にして置いた。Zn溶射量は15g/m<sup>2</sup>であり、ろう付けは、N<sub>2</sub>ガス雰囲気中でフッ化系フラックスを用いて実施した。ろう付け温度は605℃で、室温から605℃までの加熱時間は20分とした。

【0014】また、この両者の熱交換器をCASS試験720時間の腐食試験を実施した結果を図2および図3

に示す。図2は断面の金属組織を示し、図3は図2の各部分の説明図である。また、いずれの図においても、

（a）は従来のAl-10%Siろう材を使用したものの、（b）はAl-10%Si-1.5Znろう材を使用したものである。これらの図でわかるように、Znを添加していない従来のろう材を使用したものでは、Zn拡散層の高Zn部がトンネル状に腐食し、貫通しているが、Znをろう材に添加したものでは、トンネル状腐食は全くおこっていない。

10 【0015】以上の様に、Zn溶射押出偏平管を用いたサーペンタイン型熱交換器においては、ヘッダ接合に、Znを添加したろう材を用いることにより、耐食性を大幅に向上することができる。

#### 【0016】

【発明の効果】本発明のオールアルミニウム製熱交換器においては、Al-7～12%Si-0.5～2.0%Znろう材を用いて押出偏平管とヘッダとを接合するので、押出偏平管のZn拡散層内の腐食を防止することができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のZn拡散形態説明図。

【図2】上記実施例の金属組織図。

【図3】図2の各部分の説明図。

【図4】一般的なZn拡散層の形態の説明図。

【図5】従来から行われているZnメッキ法とヘッダ取付けの工程説明図。

【図6】Znメッキ法が用いられている押出偏平管のヘッダ取付け部の断面図。

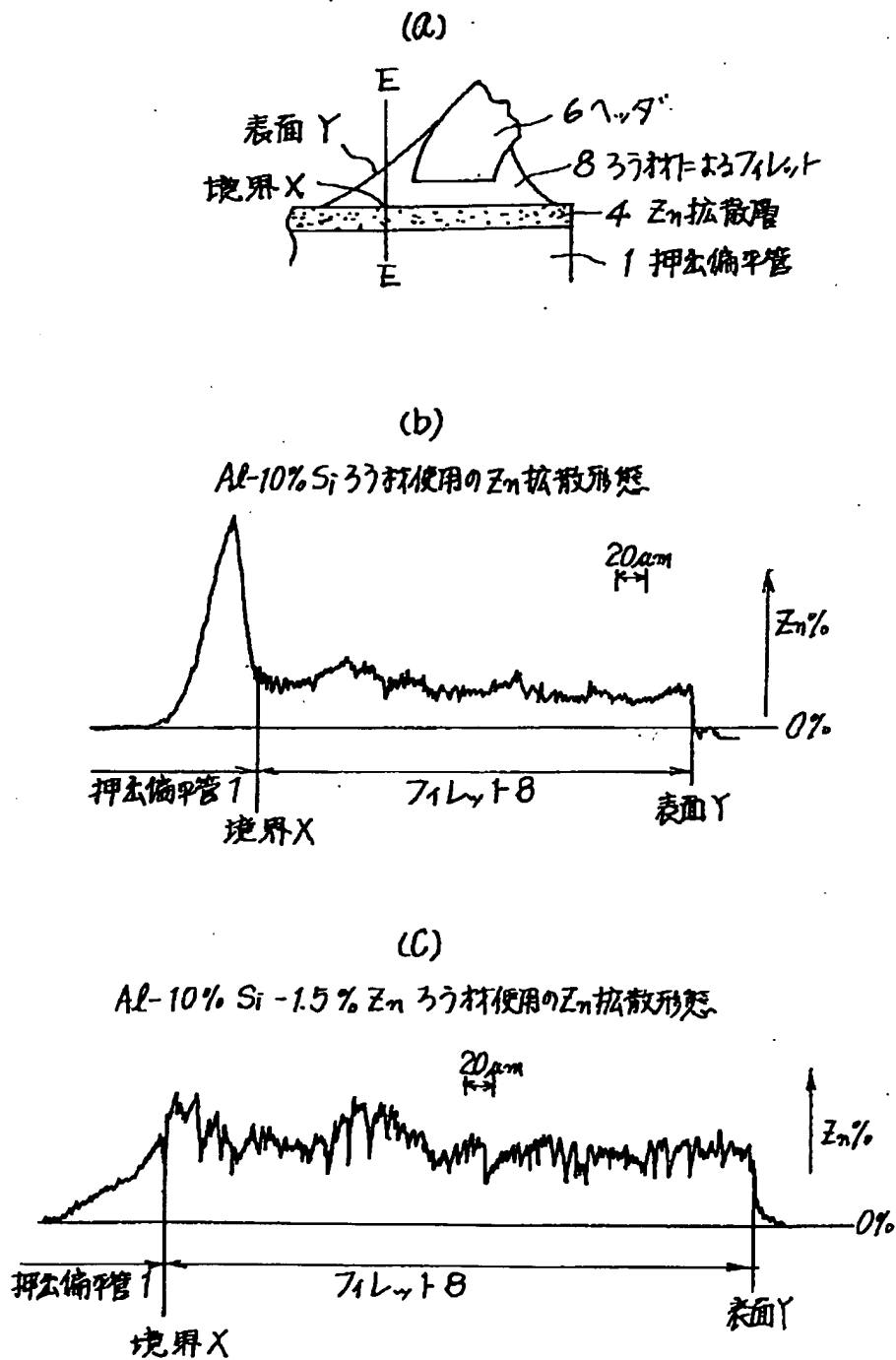
30 【図7】Zn溶射法が用いられている押出偏平管のヘッダ取付け部の断面図。

【図8】Zn溶射法が用いられている押出偏平管の腐食進行状態説明図。

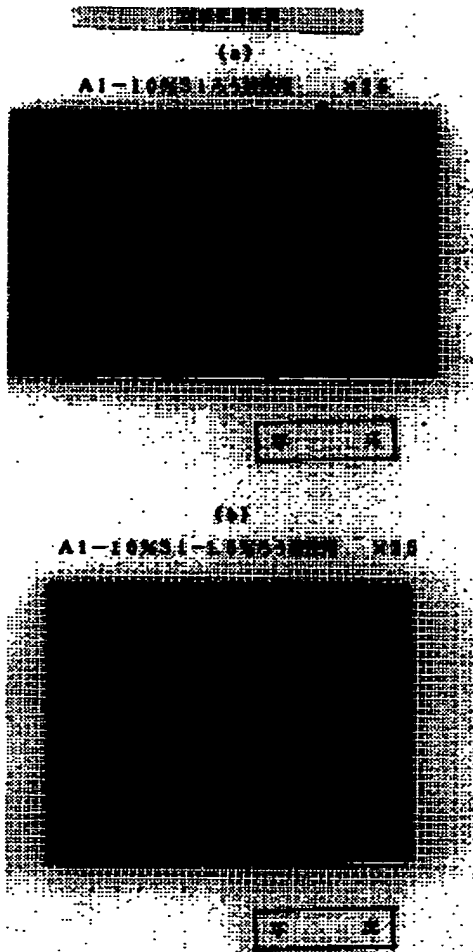
#### 【符号の説明】

- 1 押出偏平管
- 2 押出偏平管のアルミニウム母材
- 3 Zn付着層
- 4 Zn拡散層
- 5 キャップ
- 6 ヘッダ
- 40 7 ワイヤ状ろう材
- 8 ろう材によるフィレット
- 9 腐食部

【図1】



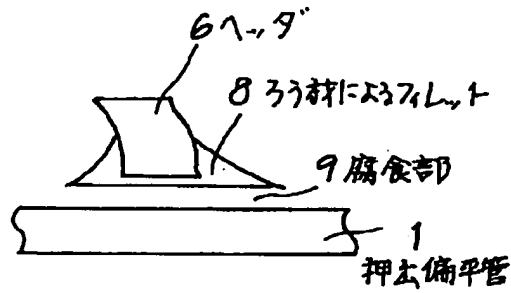
【図2】



【図3】

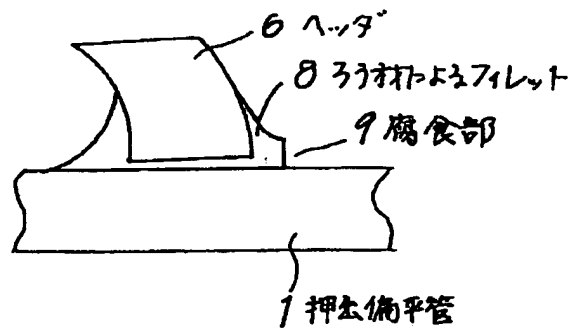
(a)

Al-10%Si ろう材使用

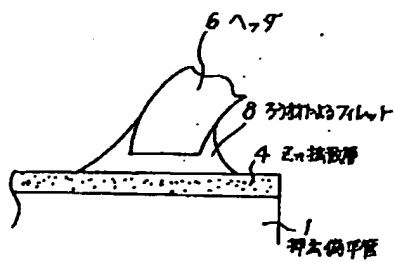


(b)

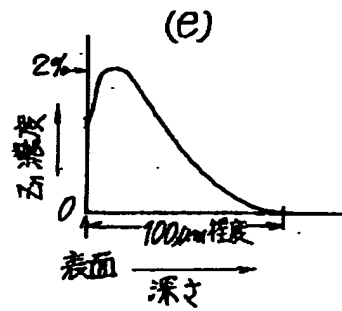
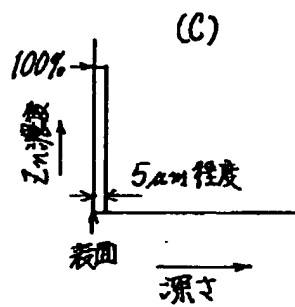
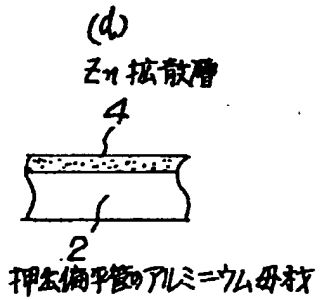
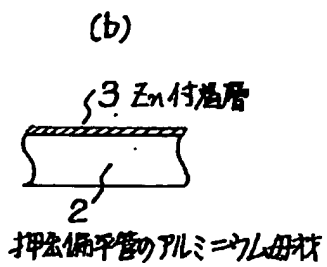
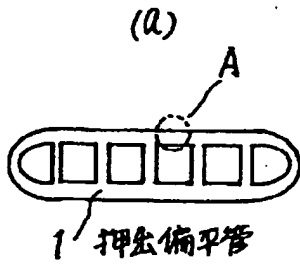
Al-10%Si-1.5%Zn ろう材使用



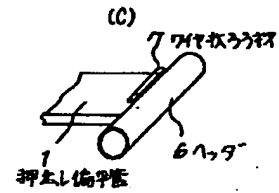
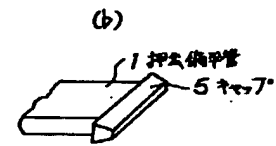
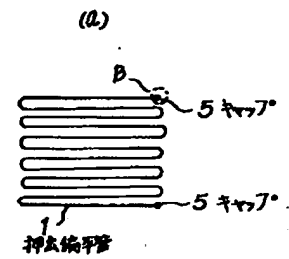
【図7】



【図4】

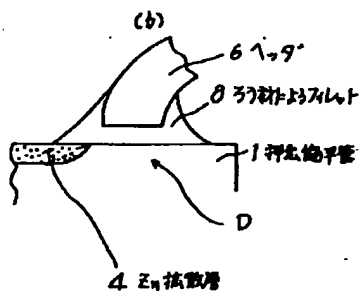
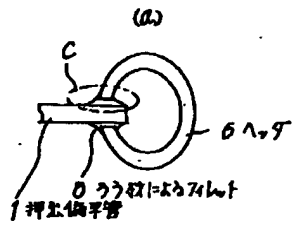


【図5】





【図6】



【図8】

